

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yasuhisa EHARA

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: TRANSMISSION FOR IMAGE FORMATION APPARATUS, METHOD OF MANUFACTURING THE
TRANSMISSION, AND IMAGE FORMATION APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	MONTH/DAY/YEAR
Japan	2002-268922	September 13, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月13日
Date of Application:

出願番号 特願2002-268922
Application Number:

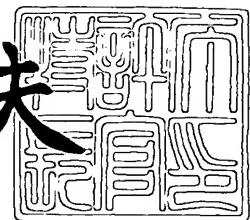
[ST. 10/C] : [JP2002-268922]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年 8月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3062885

【書類名】 特許願
【整理番号】 0203996
【提出日】 平成14年 9月13日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G03G 15/00
【発明の名称】 伝動装置及び該伝動装置を有する画像形成装置並びに伝動装置の製造方法
【請求項の数】 21
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 菊原 康久
【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代理人】
【識別番号】 100080469
【弁理士】
【氏名又は名称】 星野 則夫
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 004651
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809445
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝動装置及び該伝動装置を有する画像形成装置並びに伝動装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転軸と、該回転軸に嵌合し、かつ該回転軸に対して固定された伝動部材と、前記回転軸に固定され、かつ前記伝動部材の一方の端面に圧接して、該端面が前記回転軸の軸線に対して直角となるように、前記回転軸に対する伝動部材の角度を規制する規制部材とを有する伝動装置において、

前記規制部材が前記回転軸に圧入によって固定されていることを特徴とする伝動装置。

【請求項 2】 前記回転軸にねじ込まれたねじを有し、該ねじの頭部又は当該ねじのワッシャが前記伝動部材の他方の端面を加圧することにより、伝動部材の一方の端面と規制部材とを圧接させた請求項1に記載の伝動装置。

【請求項 3】 前記伝動部材の一方の端面に対向する規制部材の面のうちの一部だけを伝動部材の一方の端面に圧接する規制面とし、該規制部材の面の他の部分を伝動部材に接触しない非接触面とした請求項 1 又は 2 に記載の伝動装置。

【請求項 4】 前記規制面が前記非接触面よりも規制部材の半径方向外側に位置している請求項 3 に記載の伝動装置。

【請求項 5】 前記規制部材の周方向における少なくとも 3 個所を、他の周方向部分よりも規制部材の半径方向外方に突出した突出部とし、前記伝動部材の一方の端面に対向した突出部の面を、当該伝動部材の一方の端面に圧接する規制面とした請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の伝動装置。

【請求項 6】 前記伝動部材と前記規制部材が相対的に回転することを禁止する相対回転禁止手段を具備する請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の伝動装置。

【請求項 7】 前記相対回転禁止手段は、前記伝動部材を貫通し、かつ前記規制部材に螺着された段ねじより成る請求項 6 に記載の伝動装置。

【請求項 8】 前記段ねじは、伝動部材の他方の端面の側から伝動部材に挿入され、該段ねじのねじ部を規制部材に締め付けたとき、該段ねじの頭部が、直接又はワッシャを介して伝動部材の他方の端面を加圧しないように構成されてい

る請求項7に記載の伝動装置。

【請求項9】 前記相対回転禁止手段は、前記伝動部材の一方の端面に突設され、かつ前記規制部材に係合する係合突起より成る請求項6乃至8のいずれかに記載の伝動装置。

【請求項10】 前記規制部材の周方向における少なくとも3個所を、他の周方向部分よりも規制部材の半径方向外方に突出した突出部とし、前記伝動部材の一方の端面に対向した突出部の面を、当該伝動部材の一方の端面に圧接する規制面とともに、伝動部材の周方向に配列された複数の係合突起を有し、各係合突起が前記各突出部の間に位置して該突出部にそれぞれ係合する請求項9に記載の伝動装置。

【請求項11】 前記相対回転禁止手段は、前記規制部材に突設され、かつ前記伝動部材に形成された係合穴に嵌合した突部より成る請求項6乃至10のいずれかに記載の伝動装置。

【請求項12】 前記伝動部材が嵌合した回転軸の外周面部分のうち、該回転軸の軸線方向における一部だけが伝動部材の中心孔内周面に接触して嵌合している請求項1乃至11のいずれかに記載の伝動装置。

【請求項13】 前記回転軸の外周面部分のうち、前記規制部材に近い側の部分だけが伝動部材の中心孔内周面に接触して嵌合している請求項12に記載の伝動装置。

【請求項14】 前記伝動部材の中心孔内周面に接触して嵌合している回転軸の外周面部分の軸線方向長さが5mm以下である請求項13に記載の伝動装置。

【請求項15】 前記規制部材を仕上げ加工することにより、伝動部材の一方の端面に圧接する規制部材の規制面を形成し、かつ該規制部材をステンレス鋼により構成した請求項1乃至14のいずれかに記載の伝動装置。

【請求項16】 前記回転軸に、当該回転軸と一体に回転する回転体が固定され、前記伝動部材の回転を該回転体に伝達するように構成されている請求項1乃至15のいずれかに記載の伝動装置。

【請求項17】 前記回転体が、感光体ドラム、転写ローラ、現像ローラ、定着ローラ、記録材搬送ローラ、像担持ベルトを支持する支持ローラ、又は記録

材を担持して搬送する記録材搬送ベルトを支持する支持ローラのいずれかである請求項16に記載の伝動装置。

【請求項18】 請求項1乃至17のいずれかに記載の伝動装置を具備して成る画像形成装置。

【請求項19】 回転軸と、該回転軸に嵌合し、かつ該回転軸に対して固定された伝動部材と、前記回転軸に固定され、かつ前記伝動部材の一方の端面に圧接して、該端面が前記回転軸の軸線に対して直角となるように、前記回転軸に対する伝動部材の角度を規制する規制部材とを有する伝動装置の製造方法において、

規制部材を回転軸に固定した後であって、伝動部材を回転軸に取り付ける前に、規制部材を仕上げ加工して、その仕上げ加工面を、伝動部材の一方の端面に圧接する規制面とすることを特徴とする伝動装置の製造方法。

【請求項20】 規制部材を回転軸に固定した後であって、伝動部材を回転軸に取り付ける前に、回転軸の外周面の一部を仕上げ加工して、その加工面を、伝動部材の中心孔内周面に接触して嵌合する面とする請求項19に記載の伝動装置の製造方法。

【請求項21】 前記規制部材を、圧入によって前記回転軸に固定する請求項19又は20に記載の伝動装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転軸に嵌合して固定された伝動部材を有する伝動装置と、その伝動装置を有する画像形成装置と、伝動装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

上記形式の伝動装置は多くの技術分野において用いられており、例えば画像形成装置においては、伝動部材を回転駆動して、その回転を回転軸を介して感光体ドラムに伝達する伝動装置が採用されている（例えば、特許文献1参照）。伝動部材は、例えばギア又はプーリなどによって構成される。

【0003】

ところで、この種の伝動装置においては、伝動部材が回転軸に対して傾いた状態で固定されると、伝動装置により伝達された回転に速度むらが発生する。例えば、上述の例のように、回転軸に感光体ドラムを固定すると共に、ギアより成る伝動部材を回転軸に対して固定し、該ギアを回転駆動してその回転を感光体ドラムに伝えるように構成した場合、ギアが、回転軸の軸線に対して傾いた状態で固定されると、ギアの角速度が一定となるように、該ギアを回転駆動しても、そのギアの外周の歯部における線速が一定とならず、当該ギアに速度むらが発生する。かかる速度むらは回転軸を介して感光体ドラムに伝えられ、該感光体ドラム表面に形成されたトナー像に濃度むらが発生する。また、複数の感光体ドラム上のトナー像を記録材に重ねて転写するカラー画像形成装置の場合には、感光体ドラムの速度むらによって、記録材上に転写されたカラー画像に色ずれが発生し、その画質が劣化する。

【0004】

そこで、従来より、回転軸に規制部材を固定し、その規制部材の規制面に伝動部材の一方の端面を圧接させることにより、回転軸の軸線に対する伝動部材の直角度を高めるようにしている。規制部材の規制面が回転軸の軸線に対して高い精度で直角となるように規制部材を製作し、その規制部材を回転軸に嵌合して固定し、その規制面に伝動部材の端面を圧接させ、回転軸に対する伝動部材の直角度を高めるようにしているのである。

【0005】

従来は、この規制部材をねじによって回転軸に固定し、回転軸に対する規制部材の組付け精度を高めるようにしていた。ところが、規制部材を回転軸に固定すべく、ねじを締め付けると、その締付け力によって規制部材に大きな応力が発生し、これによって規制部材がわずかに変形し、回転軸の軸線に対する規制面の直角度が低下するおそれがある。このように規制面の直角度が低下すれば、これに圧接する伝動部材の直角度も低下する。規制部材の製作精度を高めても、これを回転軸に固定するとき、回転軸の軸線に対する規制面の精度が低下してしまうのである。かかる伝動装置を画像形成装置に採用した場合、前述のようにトナー像

に濃度むらや色ずれが発生するおそれを免れない。

【0006】

【特許文献1】

特開平7-239596号公報（第7-8頁、図6）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した新規な認識に基づきなされたものであり、その第1の目的は、上述の従来の欠点を阻止し、ないしは効果的に抑制することのできる伝動装置を提供することにあり、その第2の目的は、かかる伝動装置を有する画像形成装置を提供することにあり、さらにその第3の目的は、かかる伝動装置の製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記第1の目的を達成するため、回転軸と、該回転軸に嵌合し、かつ該回転軸に対して固定された伝動部材と、前記回転軸に固定され、かつ前記伝動部材の一方の端面に圧接して、該端面が前記回転軸の軸線に対して直角となるように、前記回転軸に対する伝動部材の角度を規制する規制部材とを有する伝動装置において、前記規制部材が前記回転軸に圧入によって固定されていることを特徴とする伝動装置を提案する（請求項1）。

【0009】

その際、前記回転軸にねじ込まれたねじを有し、該ねじの頭部又は当該ねじのワッシャが前記伝動部材の他方の端面を加圧することにより、伝動部材の一方の端面と規制部材とを圧接させると有利である（請求項2）。

【0010】

また、上記請求項1又は2に記載の伝動装置において、前記伝動部材の一方の端面に対向する規制部材の面のうちの一部だけを伝動部材の一方の端面に圧接する規制面とし、該規制部材の面の他の部分を伝動部材に接触しない非接触面とすると有利である（請求項3）。

【0011】

さらに、上記請求項3に記載の伝動装置において、前記規制面が前記非接触面よりも規制部材の半径方向外側に位置していると有利である（請求項4）。

【0012】

また、上記請求項1乃至4のいずれかに記載の伝動装置において、前記規制部材の周方向における少なくとも3個所を、他の周方向部分よりも規制部材の半径方向外方に突出した突出部とし、前記伝動部材の一方の端面に対向した突出部の面を、当該伝動部材の一方の端面に圧接する規制面とすると有利である（請求項5）。

【0013】

さらに、上記請求項1乃至5のいずれかに記載の伝動装置において、前記伝動部材と前記規制部材が相対的に回転することを禁止する相対回転禁止手段を具備していると有利である（請求項6）。

【0014】

また、上記請求項6に記載の伝動装置において、前記相対回転禁止手段は、前記伝動部材を貫通し、かつ前記規制部材に螺着された段ねじより成ると有利である（請求項7）。

【0015】

さらに、上記請求項7に記載の伝動装置において、前記段ねじは、伝動部材の他方の端面の側から伝動部材に挿入され、該段ねじのねじ部を規制部材に締め付けたとき、該段ねじの頭部が、直接又はワッシャを介して伝動部材の他方の端面を加圧しないように構成されていると有利である（請求項8）。

【0016】

また、上記請求項6乃至8のいずれかに記載の伝動装置において、前記相対回転禁止手段は、前記伝動部材の一方の端面に突設され、かつ前記規制部材に係合する係合突起より成ると有利である（請求項9）。

【0017】

さらに、上記請求項9に記載の伝動装置において、前記規制部材の周方向における少なくとも3個所を、他の周方向部分よりも規制部材の半径方向外方に突出した突出部とし、前記伝動部材の一方の端面に対向した突出部の面を、当該伝動

部材の一方の端面に圧接する規制面と共に、伝動部材の周方向に配列された複数の係合突起を有し、各係合突起が前記各突出部の間に位置して該突出部にそれぞれ係合するように構成されていると有利である（請求項10）。

【0018】

また、上記請求項6乃至10のいずれかに記載の伝動装置において、前記相対回転禁止手段は、前記規制部材に突設され、かつ前記伝動部材に形成された係合穴に嵌合した突部より成ると有利である（請求項11）。

【0019】

さらに、上記請求項1乃至11のいずれかに記載の伝動装置において、前記伝動部材が嵌合した回転軸の外周面部分のうち、該回転軸の軸線方向における一部だけが伝動部材の中心孔内周面に接触して嵌合していると有利である（請求項12）。

【0020】

また、上記請求項12に記載の伝動装置において、前記回転軸の外周面部分のうち、前記規制部材に近い側の部分だけが伝動部材の中心孔内周面に接触して嵌合していると有利である（請求項13）。

【0021】

さらに、上記請求項13に記載の伝動装置において、前記伝動部材の中心孔内周面に接触して嵌合している回転軸の外周面部分の軸線方向長さが5mm以下であると有利である（請求項14）。

【0022】

また、上記請求項1乃至14のいずれかに記載の伝動装置において、前記規制部材を仕上げ加工することにより、伝動部材の一方の端面に圧接する規制部材の規制面を形成し、かつ該規制部材をステンレス鋼により構成すると有利である（請求項15）。

【0023】

さらに、上記請求項1乃至15のいずれかに記載の伝動装置において、前記回転軸に、当該回転軸と一体に回転する回転体が固定され、前記伝動部材の回転を該回転体に伝達するように構成されていると有利である（請求項16）。

【0024】

また、上記請求項16に記載の伝動装置において、前記回転体が、感光体ドラム、転写ローラ、現像ローラ、定着ローラ、記録材搬送ローラ、像担持ベルトを支持する支持ローラ、又は記録材を担持して搬送する記録材搬送ベルトを支持する支持ローラのいずれかであると有利である（請求項17）。

【0025】

さらに、本発明は、前記第2の目的を達成するため、請求項1乃至17のいずれかに記載の伝動装置を具備して成る画像形成装置を提案する（請求項18）。

【0026】

また、本発明は、前記第3の目的を達成するため、回転軸と、該回転軸に嵌合し、かつ該回転軸に対して固定された伝動部材と、前記回転軸に固定され、かつ前記伝動部材の一方の端面に圧接して、該端面が前記回転軸の軸線に対して直角となるように、前記回転軸に対する伝動部材の角度を規制する規制部材とを有する伝動装置の製造方法において、規制部材を回転軸に固定した後であって、伝動部材を回転軸に取り付ける前に、規制部材を仕上げ加工して、その仕上げ加工面を、伝動部材の一方の端面に圧接する規制面とすることを特徴とする伝動装置の製造方法を提案する（請求項19）。

【0027】

その際、規制部材を回転軸に固定した後であって、伝動部材を回転軸に取り付ける前に、回転軸の外周面の一部を仕上げ加工して、その加工面を、伝動部材の中心孔内周面に接触して嵌合する面とすると有利である（請求項20）。

【0028】

また、上記請求項19又は20に記載の伝動装置の製造方法において、前記規制部材を、圧入によって前記回転軸に固定すると有利である（請求項21）。

【0029】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施形態例を図面に従って詳細に説明する。

【0030】

図1は後述する伝動装置を備えた画像形成装置の一例を示す概略図である。こ

こに示した画像形成装置は、プリンタとして構成され、その画像形成装置本体1内に配置された4つの感光体ドラム3を有し、その各感光体ドラム上にイエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像及びブラックトナー像がそれぞれ形成される。これらの感光体ドラムを識別する必要のあるときは、これらを第1、第2、第3及び第4の感光体ドラムと称し、これらに符号3Y, 3M, 3C, 3BKを付して示すことにする。第1乃至第4の感光体ドラム3Y乃至3BKに対向して記録材搬送ベルト4が配置され、この記録材搬送ベルト4は、複数の支持ローラに巻き掛けられて矢印A方向に走行駆動される。

【0031】

第1乃至第4の各感光体ドラム3Y, 3M, 3C, 3BK上にトナー像を形成する構成と、その作用は実質的に全て同一であるため、第1の感光体ドラム3Yにトナー像を形成する構成だけを説明する。この感光体ドラム3Yは図1における時計方向に回転駆動され、このとき帯電ローラ7によって第1の感光体ドラム表面が所定の極性に均一に帯電される。次いでその帶電面に、レーザ書き込みユニット8から出射する光変調されたレーザビームLが照射される。これによって第1の感光体ドラム3Y上に静電潜像が形成され、その静電潜像が現像装置9によってイエロートナー像として可視像化される。ここに示した現像装置9は、回転駆動される現像ローラ31を有し、その現像ローラ31に担持された現像剤によって静電潜像が可視像化される。

【0032】

一方、画像形成装置本体1の下部に配置された給紙部5から、例えば転写紙又は樹脂フィルムなどから成る記録材Pが矢印Bで示す方向に給送され、その記録材Pが、第1の感光体ドラム3Yと記録材搬送ベルト4の間に送り込まれ、その記録材搬送ベルト4に担持されて搬送される。記録材搬送ベルト4を挟んで、第1の感光体ドラム3Yにほぼ対向する位置には転写ローラ10が配置され、その転写ローラ10の作用によって第1の感光体ドラム3Y上のイエロートナー像が記録材P上に転写される。記録材Pに転写されず、第1の感光体ドラム3Y上に残された転写残トナーは、クリーニング装置11によって除去される。

【0033】

全く同様にして、第2乃至第4の感光体ドラム3M, 3C, 3BK上にマゼンタトナー像、シアントナー像及びブラックトナー像がそれぞれ形成され、これらのトナー像が、イエロートナー像の転写された記録材P上に順次重ねて転写される。このようにして4色の未定着トナー像を担持した記録材Pは、定着装置2に送り込まれ、該定着装置2の一対の定着ローラ2A, 2Bの間を通過する。このときそのトナー像が熱と圧力の作用によって記録材P上に定着され、該定着装置2を通過した記録材は、矢印C方向で示すように排紙部6上に排出される。

【0034】

図2は、感光体ドラム3の支持構造と、この感光体ドラム3に回転を伝える伝動装置12の断面図である。先ず、感光体ドラム3の支持構造から明らかにする。

【0035】

図2における符号Fは、画像形成装置本体1の手前側、Rはその奥側を示しており、画像形成装置本体の本体フレーム13は、該本体の手前側に位置する前側板14と、奥側に位置する奥側板15と、これらの側板14, 15を固定連結するステー16と、図示していないねじによって奥側板15に固定された本体ブラケット17を有している。感光体ドラム3には前フランジ18と奥フランジ19が圧入され、これらが一体化され、これらによってドラムユニット50が構成されている。前フランジ18と奥フランジ19は、回転軸20に後述する如く着脱可能に固定され、該回転軸20とドラムユニット50が一体となって回転するよう構成されている。

【0036】

前側板14には、複数のねじ21によって位置決め部材22が着脱可能に固定され、この位置決め部材22に、軸受23を介して前フランジ18が回転自在に支持されている。また前フランジ18に回転軸20の手前側端部が着脱可能に嵌合している。前フランジ18と回転軸20の手前側部分は、前側板14に形成された孔24を貫通している。

【0037】

回転軸20の奥側の部分は、奥側板15と本体ブラケット17を貫通して延び

、円筒状のホルダ25に保持された一对の転がり軸受26，27に回転自在に支持されている。ホルダ25はねじ28によって奥側板15に着脱可能に固定されている。また、各転がり軸受26，27の外輪が奥側板15と本体ブラケット17に形成された孔29，30にそれぞれがたつくことなく嵌合し、これによって両転がり軸受26，27とホルダ25とが本体フレーム13に対して位置決めされている。このようにして回転軸20が本体フレーム13に対して正しく位置決めされて回転自在に支持され、感光体ドラム3が前フランジ18と奥フランジ19を介して回転軸20に同心状に配置される。

【0038】

次に伝動装置12の構成を説明する。

【0039】

図2に示した伝動装置12は、上述の回転軸20と、この回転軸20に嵌合し、かつ該回転軸20に対して、後述する如く固定された伝動部材の一例であるギア32と、後に詳しく説明する規制部材33と、奥フランジ19を回転軸20に対して着脱可能に連結する連結手段34とを有している。ギア32は、回転軸20の奥側端部に配置され、該回転軸20と同心状に配置されている。

【0040】

本体ブラケット17には駆動モータ35が支持され、その出力軸に固定された出力ギア36が上述のギア32に噛み合っている。駆動モータ35の回転は出力ギア36とギア32を介して回転軸20に伝えられ、その回転軸20の回転が連結手段34を介して奥フランジ19に伝達され、これによってドラムユニット50が図1における時計方向に回転駆動される。

【0041】

ギア32の代わりにプーリより成る伝動部材を回転軸20に対して同心状に固定し、このプーリをベルトを介して回転駆動し、これによって回転軸20及び感光体ドラム3を駆動するように構成することもできる。

【0042】

図3はドラムユニット50の奥フランジ19を回転軸20から離脱させた様子を示している。図3に示すように、連結手段34は、回転軸20に対しその軸線

X方向に移動可能に嵌合した爪部材37と、奥フランジ19に形成され、環状に配列された複数の係合溝38と、爪部材37を係合溝38に向けて付勢する圧縮ばね39とを有している。回転軸20にはピン40が固着され、そのピン40に、爪部材37に形成された長孔41が回転軸20の軸線X方向に相対摺動可能に嵌合している。図3に示した状態では、爪部材37が圧縮ばね39により加圧され、ピン40が長孔37の一方の端部に圧接して爪部材37が図3に示した位置に保持されている。爪部材37の長孔41に、回転軸20に固定されたピン40が嵌合することにより、爪部材37が回転軸20に対して回転することが禁止される。

【0043】

ドラムユニット50を図3に矢印Dで示すように移動させて奥フランジ19と前フランジ18（図2）に対して回転軸20を挿入し、ドラムユニット50を図2に示すように本体フレーム13に対して組み付けると、爪部材37が圧縮ばね39によって奥フランジ19に対して加圧され、爪部材37の周方向に形成された複数の爪42が奥フランジ19の係合溝38に係合する。これにより、爪部材37を介して、ドラムユニット50と回転軸20が連結され、両者の相対回転が禁止される。

【0044】

上述のようにドラムユニット50を回転軸20に対して着脱することができ、従って、図2に示した位置決め部材22を前側板14から外すことにより、ドラムユニット50を本体フレーム13から手前側に抜き出すことができる。逆の操作によってドラムユニット50を本体フレーム13に組み付け、該ユニット50を回転軸20に対して固定することができる。

【0045】

ここで、ドラムユニット50を本体フレーム13に組み付けた状態で、ギア32が駆動モータ35により回転駆動され、その回転が回転軸20と奥フランジ19を介して感光体ドラム3に伝えられ、該感光体ドラム3が回転駆動されるのであるが、その際、ギア32が回転軸20の軸線Xに対して成す角度 α が 90° から大きく逸れていると、ギア32の角速度が一定であっても、ギア32の外周の

歯部における線速が一定とならず、ギア32に大きな速度むらが発生し、これによって感光体ドラム3の外周面に速度むらが発生する。かかる速度むらが激しくなれば、記録材に転写されたトナー像に濃度むらや色ずれが発生し、その画質が劣化する。

【0046】

そこで、本例の伝動装置12には、前述のように規制部材33が設けられている。この規制部材33は、図4にも示すように、回転軸20に固定され、しかも伝動部材の一例であるギア32の軸線方向における一方の端面43に圧接して、その端面43が回転軸20の軸線Xに対して直角となるように、回転軸20に対するギア32の角度を規制する用をなす。ギア32の一方の端面43に圧接する規制部材33の規制面44が、回転軸20の軸線Xに対して高い精度で直角となるように規制部材33を製作し、その規制面44にギア32の一方の端面43を圧接させて軸線Xに対するギア32の直角度を高めているのである。規制部材33は剛性と硬度の大なる材料、好ましくは金属の焼結材によって構成されている。

【0047】

ここで、先にも説明したように、従来は規制部材を回転軸に対してねじによって固定していたが、このねじを締め付けることにより規制部材に歪が発生し、これによって回転軸の軸線に対する規制部材の規制面の直角度が低下するおそれがあった。

【0048】

そこで、本例の伝動装置12においては、規制部材33が回転軸20に圧入によって固定されている。すなわち、図4及び図5に示すように、規制部材33の中心孔45の内径をd1、この中心孔45に嵌合した回転軸20の部分の外径をd2としたとき、内径d1と外径d2を等しく設定するか、又は外径d2の方を内径d1よりもわずかに大きく設定し、規制部材33の中心孔45と回転軸20とを加圧しながら強制的に嵌め込んで両者を結合して一体化するのである。回転軸20の軸線X方向における規制部材33の固定位置は、両者の嵌合時に使用する治具によって定められる。

【0049】

上述のように規制部材33が回転軸20に圧入によって固定されているので、規制部材33をねじで固定する必要はない。このため、ねじの締め付けによって、軸線Xに対する規制面44の直角度が低下する不具合を阻止でき、結局、軸線Xに対するギア32の直角度の精度を高め、記録材上のトナー像に濃淡や色ずれが発生することを阻止できる。

【0050】

規制部材33によって、軸線Xに対するギア32の直角度を高めるには、上述のように、ギア33の一方の端面43を規制部材33の規制面44に圧接させる必要がある。従来は、この目的で、回転軸20よりも半径方向外側のギア部分と規制部材33とをねじによって固定し、これによってギア32の一方の端面43と規制部材33の規制面44とを圧接させていた。ところが、この構成によると、上記ねじを締め付けることによって、ギア32がわずかに変形し、これによってギア32が軸線Xに対して傾き、当該軸線Xに対するギア32の直角度が低下するおそれがある。特に、ギアを樹脂によって構成すると、ねじの締め付けによってギア32が局部的に変形し、その直角度が低下しやすい。

【0051】

そこで、本例の伝動装置12においては、図4に示すように、回転軸20の奥側の端面の中心部にめねじが形成され、ここにねじ47がねじ込まれ、そのねじ47のワッシャ48が、規制部材33が位置する側と反対側のギア32の端面、すなわち他方の端面49に圧接している。ギア32は、その中心孔51が、回転軸20にその軸線X方向に移動可能に嵌合し、かかる回転軸20に嵌合したギア32の中心孔51の近傍の他方の端面部分にワッシャ48が圧接しているのである。その際、回転軸20の奥側の端面52が、ギア32の軸線方向における他方の端面49よりもわずかに規制部材33の側に位置するように、規制部材33の固定位置が設定されている。このため、ねじ47を締め付けることにより、ワッシャ48がギア32の他方の端面49を強く加圧し、該端面49に圧接する。これにより、回転軸20に移動可能に嵌合したギア32は規制部材33に対して強く押圧され、その一方の端面43が規制部材33の規制面44に強く圧接し、ギ

ア32が規制部材33に対して固定され、当該ギア32が回転軸20に対して固定される。ワッシャ48を省き、ねじ47の頭部53が直にギア32の他方の端面49を加圧するように構成してもよい。

【0052】

上述のように、回転軸20にねじ込まれたねじ47の頭部53又は該ねじ47のワッシャ48が伝動部材の一例であるギア32の他方の端面49を加圧することにより、その伝動部材の一方の端面43と規制部材33とを圧接させることである。これによって、軸線Xに対するギア32の直角度が高められると共に、ギア32と規制部材33が、その両者の圧接によって一体化されるので、ギア32の回転を規制部材33に伝え、その規制部材33の回転を回転軸20に伝え、該回転軸20を確実に回転させることができる。しかも、ねじ47は回転軸20の中心部にねじ込まれるので、そのねじ47を強く締め付け、当該ねじ47によってギア32の他方の端面49を加圧したとき、その端面49が多少変形しても、中心孔51の近傍の端面49の部分が、その全周に亘って均等に変形するので、ギア32が樹脂製であっても、当該ギア32が軸線Xに対して全く又はほとんど傾くことはなく、軸線Xに対するギア32の直角度を高く保つことができる。

【0053】

ところで、ギア32の一方の端面43に圧接する規制部材33の規制面44は、ギア32の直角度を決める基準面となるので、その規制面44の平滑度を高める必要がある。そこで、規制部材33を加工して製作した後、その規制面44となる面部分を仕上げ加工して、その規制面の平滑度を高めるようにしている。その際、ギア32の一方の端面に対向する規制部材33の面の全体を仕上げ加工し、その全体を規制面としてもよいが、このようにすると規制部材33のコストが上昇する。

【0054】

そこで、伝動部材、この例ではギア32の一方の端面43に対向する規制部材33の面のうちの一部だけを伝動部材の一方の端面43に圧接する規制面44とし、該規制部材33の面の他の部分を伝動部材に接触しない非接触面とすることが好ましい。具体的には、図4及び図5に示すように、ギア32の一方の端面4

3に対向する規制部材33の面のうち、その中心孔45の近傍の部分54を、これよりも半径方向外側の部分55よりも窪ませ、その外側の部分55だけを仕上げ加工し、ここを規制面44とする。中心側の部分54を窪ませて、ここがギア32の端面43に接触しない非接触面とするのである。このようにすれば、ギア32の端面43に対向する規制部材33の全面を仕上げ加工する場合に比べ、仕上げ加工する面積が小さくなるので、規制部材33の製作コストを引き下げることができる。

【0055】

その際、図4及び図5に示した例のように、規制部材33の規制面44を、上記非接触面54よりも規制部材33の半径方向外側に配置すると、軸線Xに対するギア32の直角度をより一層高めることができる。規制面44にも多少、微小な凹凸があり、しかも極くわずかではあるが、軸線Xに対する規制面44の角度が直角から逸れることのあることは避けられない。その際、規制面がその半径方向中心側に位置し、該規制面がギア32の中心側の端面部分に圧接したとすると、当該規制面の上述したわずかな狂いが、ギア32の半径方向外側において拡大して現われ、軸線Xに対する該ギア32の直角度が低下する。これに対し、規制面44が規制部材33の半径方向中心に対して離れた個所に位置し、この規制面44にギア32の半径方向外側の端面部分が圧接するのであれば、その規制面44に多少の狂いがあっても、軸線Xに対するギア32の直角度が大きく低下することはない。

【0056】

上述したところから判るように、規制部材33を半径方向に大きく形成し、その半径方向の外側部分に形成した規制面をギア32の一方の端面43に圧接させれば、軸線Xに対するギア32の直角度を高めることができる。ところが、このように規制部材33を大きく形成すると、そのコストが上昇する。しかも図示した画像形成装置においては、その組み立て時に、図2に示すように、規制部材33が固定された回転軸20を、ホルダ25に保持した転がり軸受26, 27によって支持した状態で、そのホルダ25を奥側板15に固定し、次いで本体プラケット17の孔30を転がり軸受27の外輪に嵌合して該本体プラケット17を奥

側板15に固定し、しかる後ギア32を回転軸20に取り付けるように構成されているので、規制部材33がその半径方向に大きなサイズを有していると、本体ブラケット17を取り付けるとき、該ブラケット17の孔30が規制部材33を通過できず、該ブラケット17を組み付けることができなくなる。

【0057】

そこで、本例の伝動装置12においては、図5に示すように、規制部材33の外周部の3箇所に、その半径方向外方に突出した突出部56が形成され、その突出部56がギア32の一方の端面43に圧接した規制面として構成されている。3以上の突出部56を設けることもできる。このように、規制部材33の周方向における少なくとも3箇所を、該規制部材33の他の周方向部分よりも規制部材33の半径方向外方に突出した突出部56とし、伝動部材の一例であるギア32の一方の端面43に対向した突出部56の面を、当該伝動部材の一方の端面43に圧接する規制面とするのである。

【0058】

上述のように構成すれば、規制部材33が複数の突出部56によってギア32を受け止めるので、ギア32を安定して固定することができる。突出部56を3つ設けると、ギア32の安定性を特に高めることができる。しかも、突出部56は規制部材33の半径方向外側部分に位置しているので、前述した理由によって、軸線Xに対するギア32の直角度を高めることができる。さらに、規制部材33は、その全周に亘って半径が大きくなっているのではなく、突出部56の部分だけが大きくなっているので、規制部材33が大型化することを阻止でき、そのコストの上昇を抑えることができる。しかも本体ブラケット17の孔30の形状を、例えば図5に一点鎖線で示すように、規制部材33の突出部56を逃げた形態にすることにより、本体ブラケット17の取り付け時に、孔30が支障なく規制部材33を通過でき、該孔30を転がり軸受27の外輪に嵌合させることができる。

【0059】

ところで、本例の伝動装置12においては、前述のようにねじ47を回転軸20に締め付けることにより、ギア32の一方の端面43を規制部材33に圧接さ

せることができるので、この構成だけでも、ギア32と規制部材33を互いに固定でき、ギア32の回転を規制部材33に伝え、かつその規制部材33の回転を回転軸20に伝えることができる。ところが、ねじ47が経時的に多少緩んでしまうと、ギア32の端面43と規制部材33の規制面44との圧接力が低下し、両者間にわずかな滑りが発生するおそれがある。このようになると、ギア32の回転を回転軸20に正しく伝達できなくなる。

【0060】

そこで、伝動部材と前記規制部材が相対的に回転することを禁止する相対回転禁止手段を設けることが好ましい。例えば、図4に示すように、伝動部材の一例であるギア32に形成された貫通孔58を貫通し、かつ規制部材33に螺着された段ねじ57によって、上記相対回転禁止手段を構成することができる。かかる段ねじ57により、ギア32と規制部材33の相対回転を禁止すれば、ねじ47が多少、緩んだとしても、ギア32の回転を確実に規制部材33に伝えることができる。

【0061】

その際、段ねじ57は、図4に矢印Qで示すように伝動部材の一例であるギア32の他方の端面49の側から、そのギア32の貫通孔58に挿入され、該段ねじ47のねじ部が規制部材33に締め付けられることにより、段ねじ57が規制部材33に固定されるが、該段ねじ57がギア32に螺着されることではなく、しかも該段ねじ57の頭部59ないしはそのワッシャ60と、ギア32の他方の端面49との間に隙間Sができるようになっている。段ねじ57のねじ部を規制部材33に締め付けたとき、該段ねじ57の頭部58が、直接又はワッシャ60を介して伝動部材の他方の端面49を加圧しないように構成されているのである。かかる構成によれば、段ねじ57を締め付けたとき、その締め付けによってギア32が変形することはない。このため、軸線Xに対するギア32の直角度を高めることができる。

【0062】

また、図6及び図7に示すように、ギア32の一方の端面43に複数の係合突起61を突設し、これらの係合突起61を規制部材33に係合させてギア32の

回転を規制部材 3 3 に伝達するように構成することもできる。図 6 及び図 7 に示した係合突起 6 1 は、ギア 3 2 の中心のまわりに環状に延びるリブ状に形成され、かかる係合突起 6 1 が複数、図の例では 3 つ設けられ、その各係合突起 6 1 が規制部材 3 3 に設けられた前述の突出部 5 6 にそれぞれ係合している。

【0063】

上述した係合突起 6 1 より成る相対回転禁止手段によっても、ギア 3 2 の回転を規制部材 3 3 に確実に伝えることができる。しかも、ギア 3 2 を回転軸 2 0 に組み付けたとき、そのギア 3 2 に形成された各係合突起 6 1 を規制部材 3 3 の各突出部 5 6 に係合させることによって、ギア 3 2 を規制部材 3 3 に対して位置決めすることもできる。

【0064】

上述のように、相対回転禁止手段が、伝動部材の一例であるギア 3 2 の一方の端面 4 3 に突設され、かつ規制部材 3 3 に係合する係合突起 6 1 を具備するように構成し、その係合突起 6 1 を複数設け、その複数の係合突起 6 1 を伝動部材の周方向に配列して設け、各係合突起 6 1 が規制部材 3 3 に形成された各突出部 5 6 の間に位置して該突出部 5 6 にそれぞれ係合するように構成するのである。

【0065】

さらに、図 8 に示すように、規制部材 3 3 にその軸線方向に突出する突部 6 2 を設け、この突部 6 2 をギア 3 2 に形成した係合孔 6 3 に嵌合し、ギア 3 2 の回転を規制部材 3 3 に伝えるように構成することもできる。相対回転禁止手段が、規制部材 3 3 に突設され、かつ伝動部材に形成された係合穴 6 3 に嵌合した突部 6 2 を具備するように構成するのである。

【0066】

以上、段ねじ 5 7 と、係合突起 6 1 と、突部 6 2 をそれぞれ有する相対回転禁止手段を説明したが、これらのうちの少なくとも 1 つを採用することにより、ねじ 4 7 が緩んだときも、ギア 3 2 の回転を回転軸 2 0 に確実に伝達することができる。

【0067】

ところで、ギア 3 2 は、該ギア 3 2 に形成された中心孔 5 1 を回転軸 2 0 に嵌

合することにより、回転軸20に取り付けられ、ねじ47によってギア32が規制部材33に対して固定されるのであるが、軸線Xに対するギア32の直角度をさらに高めるには、ギア32の中心孔51が嵌合した回転軸部分の周面の軸線X方向全長を、中心孔51にがたつくことなく嵌合し、ギア32と回転軸20との同心性が高められるように構成することが好ましい。ところが、このように構成すると、ギア32を回転軸20に嵌合するとき、両者間にがたがなく、或いはほとんど、がたがないため、その嵌合作業がやり難くなり、その作業性が低下する。

【0068】

そこで、本例の伝動装置12においては、図4及び図9に示すように、ギア32の中心孔51が嵌合した回転軸20の外周面のうち、その回転軸20の軸線X方向における一部64だけが、ギア32の中心孔内周面に接触して、がたつかず、或いはほとんどがたつくことなく、嵌合し、他の回転軸部分65は、上記一部64の回転軸部分の径よりも小径に形成され、この回転軸部分65がギア32の中心孔内周面に接触しないように構成されている。このように構成すれば、回転軸20の一部64のみを中心孔51に相対的に押し込むだけで、ギア32を回転軸20に取り付けることができるので、その作業性が高められる。しかも、回転軸20の一部64は、中心孔51に、がたつくことなく、或いはほとんどがたつかずに嵌合しているので、ギア32と回転軸20との同心性が害されることはない、回転軸20に対してギア32ががたつくことを最小限に留めることができる。

【0069】

その際、ギア32の中心孔51が嵌合した回転軸20の外周面部分のうち、規制部材33に近い側の部分64だけが、ギア32の中心孔内周面に接触して、がたつかず、或いはほとんどがたつくことなく嵌合し、他の回転軸部分65の径を上記部分の径よりも小さくして、該他の回転軸部分65が中心孔内周面に接触しないように構成すると、ギア32を回転軸20に嵌合するとき、その嵌合し始めは、小径な回転軸部分65がギア32の中心孔51に挿入されるので、ギア32をスムーズに回転軸20に嵌め込むことができ、楽にその嵌合作業を行うことが

できる。実験によると、ギア32の中心孔内周面に接触して嵌合する回転軸20の外周面部分64の軸線方向長さが5mm以下であると、ギア32を特に容易に回転軸20に嵌合できることが判明している。

【0070】

ところで、規制部材33の製造時に、その表面を防錆処理することにより、規制部材33の発錆を長期に亘って防止することができる。ところが、前述のように規制部材33を切削や研磨などによって仕上げ加工することにより、ギア32の一方の端面43に圧接する規制部材33の規制面44を形成すると、この仕上げ加工によって防錆処理部が除去されてしまうので、これを放置したとすると、ここに錆が発生するおそれがある。そこで、規制部材33を錆の発生しない材料、例えばステンレス鋼やアルミニウムなどによって構成することが好ましい。特にステンレス鋼はその強度と剛性に優れているので、規制部材33の材料として好適である。

【0071】

また、規制面44を形成すべく、規制部材33を仕上げ加工してから、その規制部材33を回転軸20に圧入して固定することもできるが、このようにすると、規制部材33の中心孔45の加工精度を高めたとしても、そのわずかな狂いなどによって、回転軸20に固定された規制部材33における規制面44の軸線Xに対する直角度が低下するおそれがある。そこで、伝動装置12の製造時に、規制部材33を回転軸20に固定した後であって、ギア32より成る伝動部材を回転軸20に取り付ける前に、規制部材33を仕上げ加工して、その仕上げ加工面を、ギア32の一方の端面43に圧接する規制面44とすることが好ましい。このように伝動装置12を製造すると、規制部材33を従来と同じくねじによって回転軸20に固定した場合にも、規制部材33を回転軸20に固定した後に規制面を仕上げ加工して形成するので、回転軸20の軸線Xに対する規制面44の直角度を高めることができる。但し、この場合も、規制部材33を圧入によって回転軸20に固定することが好ましい。

【0072】

またギア32の中心孔51が、がたつくことなく嵌合する回転軸20の部分6

4も、仕上げ加工すれば、その表面精度を高め、軸線Xに対するギア32の直角度を高めることができるが、この場合も、規制部材33を回転軸20に固定した後であって、ギア32を回転軸20に取り付ける前に、回転軸20の外周面の一部を仕上げ加工して、その加工面を、ギア32の中心孔内周面にがたつかず、或いはほとんどがたつくことなく接触して嵌合する周面64とすることが好ましい。規制部材33を回転軸20に固定する前に回転軸20を仕上げ加工すると、規制部材33を回転軸20に嵌合するとき、仕上げ加工された回転軸部分が規制部材33によって傷付けられ、その面精度が低下するおそれがあるが、上述のように、規制部材33を回転軸20に固定した後、回転軸20を仕上げ加工すれば、このような不具合の発生を阻止できる。

【0073】

また規制部材33を回転軸20に固定した後、その規制部材33と回転軸20を同時に仕上げ加工すると、両仕上げ加工面の精度をより一層高めることがきる。

【0074】

上述した各仕上げ加工は、例えば、規制部材33を回転軸20に固定した後、その回転軸20を治具により固定し、その回転軸20の軸線Xに対して直角となるように、規制部材33を仕上げ加工して、規制面44を形成し、また同様にして回転軸を仕上げ加工することができる。

【0075】

以上説明した伝動装置12においては、回転軸20に対し、その回転軸20と一体に回転する感光体ドラム3より成る回転体を固定し、ギア32より成る伝動部材の回転をその回転体に伝達するように構成されているが、感光体ドラム3のほかに、図1に示した転写ローラ10、現像ローラ31、定着ローラ2A、2B、記録材を担持して搬送する記録材搬送ベルト4を支持する支持ローラ、記録材を搬送する記録材搬送ローラのほか、図1には示していない感光体ベルトや、感光体からトナー像を転写される中間転写ベルトなどの像担持ベルトを支持する支持ローラなどの回転体を回転軸20に固定し、これらの回転体を駆動するように構成することもできる。また図示した例では、ギア32の回転を回転軸20に伝

達するように構成したが、上述した各構成は、回転軸側からギアなどの伝動部材に回転を伝える伝動装置にも適用することができる。

【0076】

本発明は、プリンタのほか、複写機、ファクシミリ、印刷機、又はこれらの複合機より成る画像形成装置や、モノクロ画像を形成する画像形成装置にも適用でき、さらにその他の機械、装置における伝動装置にも広く適用できるものである。

【0077】

【発明の効果】

本発明によれば、簡単な構成によって回転軸の軸線に対する伝動部材の直角度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

画像形成装置の一例を示す概略図である。

【図2】

感光体ドラムの支持構造とその感光体ドラムに回転を伝達する伝動装置の断面図である。

【図3】

回転軸からドラムユニットを離脱した状態を示す断面図である。

【図4】

回転軸に対して固定された規制部材と、ギアの拡大断面図である。

【図5】

規制部材を図4の右方から見た正面図である。

【図6】

規制部材とギアを図4の左方より見た図である。

【図7】

ギア単体の断面図である。

【図8】

相対回転禁止手段の他の例を示す断面図である。

【図9】

回転軸からギアを外した状態を示す断面図である。

【符号の説明】

- 2 A 定着ローラ
- 2 B 定着ローラ
- 3 感光体ドラム
- 3 Y 感光体ドラム
- 3 M 感光体ドラム
- 3 C 感光体ドラム
- 3 BK 感光体ドラム
- 4 記録材搬送ベルト
- 1 0 転写ローラ
- 2 0 回転軸
- 3 1 現像ローラ
- 3 3 規制部材
- 4 3 一方の端面
- 4 4 規制面
- 4 5 中心孔
- 4 7 ねじ
- 4 8 ワッシャ
- 4 9 他方の端面
- 5 1 中心孔
- 5 3 頭部
- 5 4 非接触面
- 5 6 突出部
- 5 7 段ねじ
- 5 9 頭部
- 6 0 ワッシャ
- 6 1 係合突起

6 2 突部

6 3 係合孔

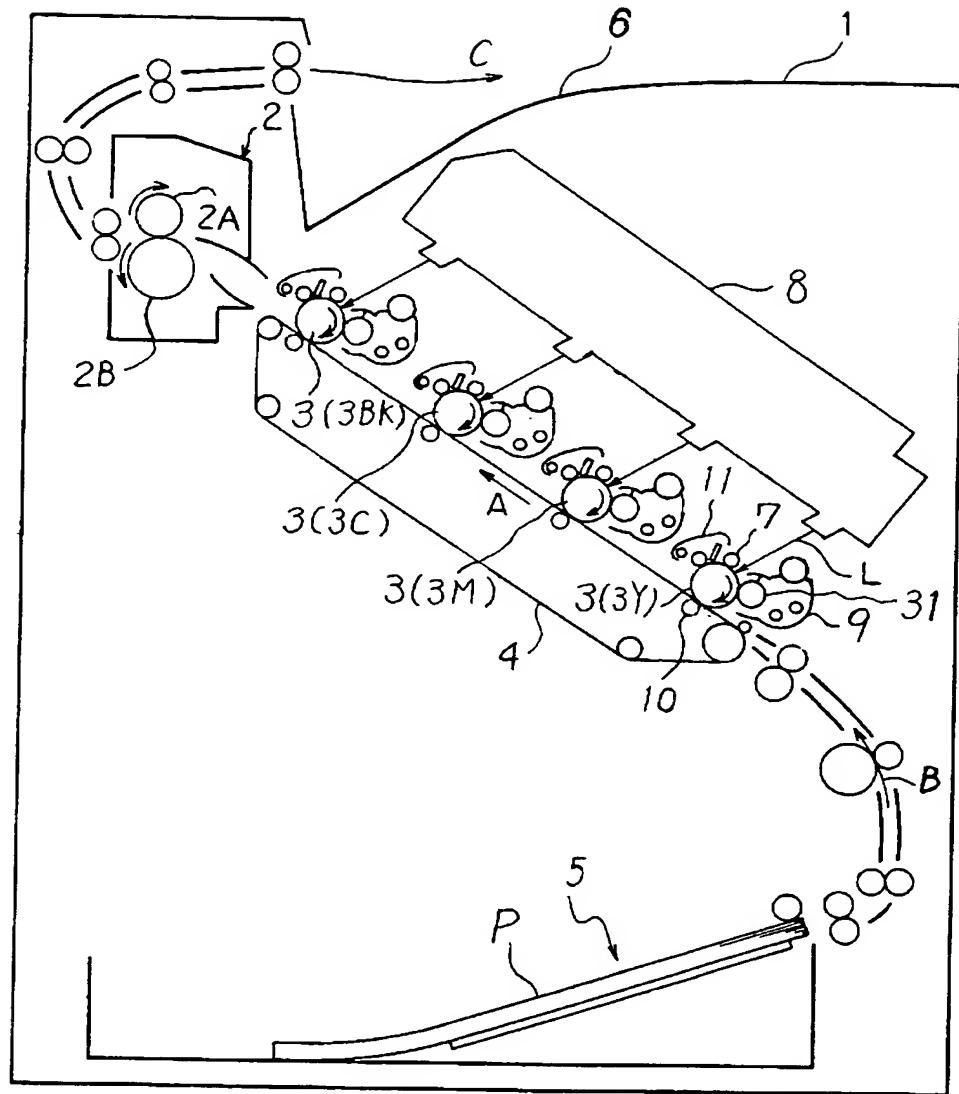
6 4 一部、部分、面

P 記録材

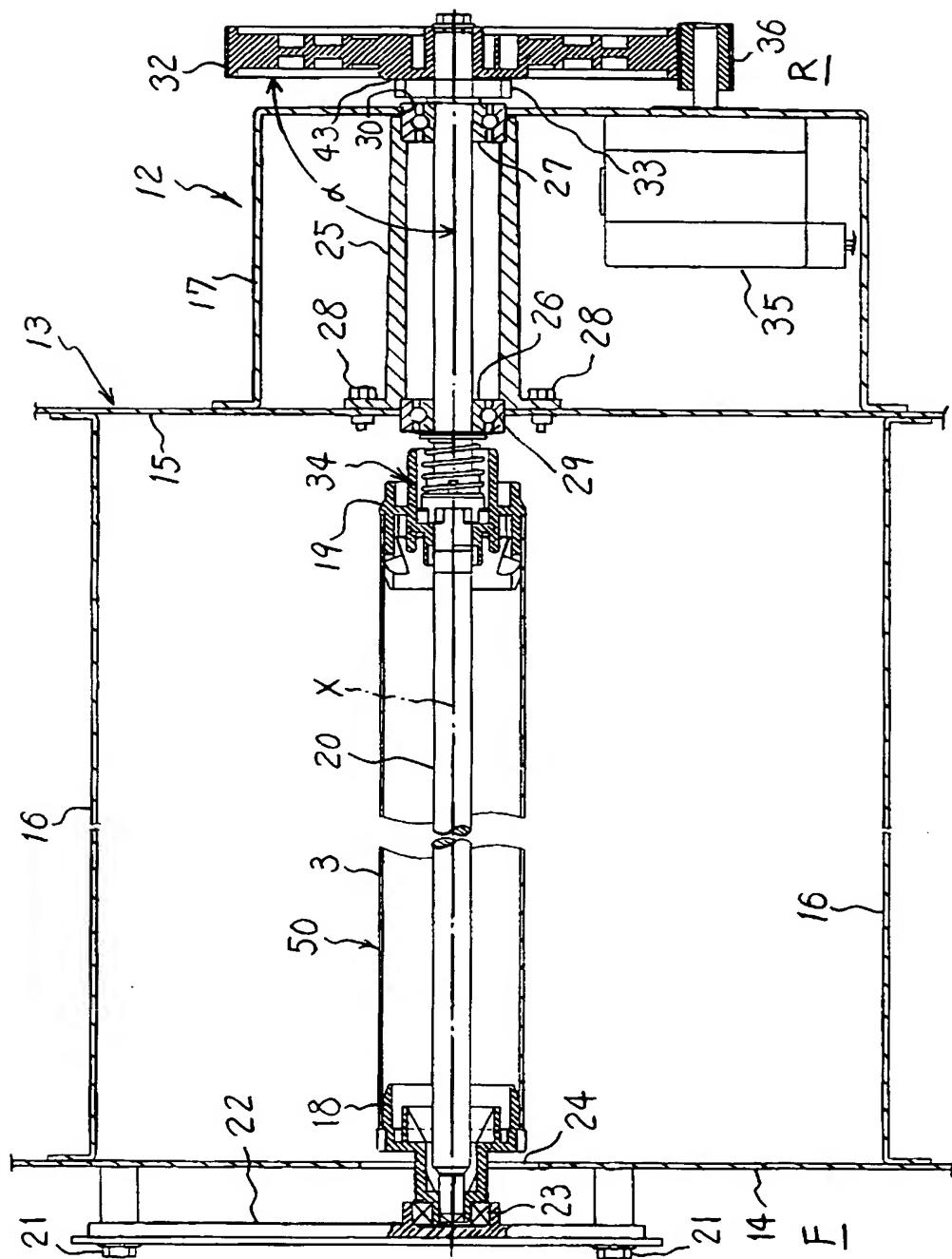
X 軸線

【書類名】 図面

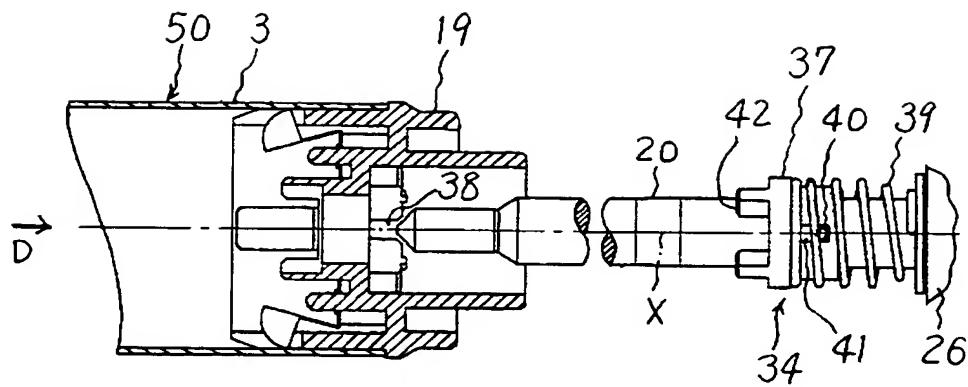
【図 1】



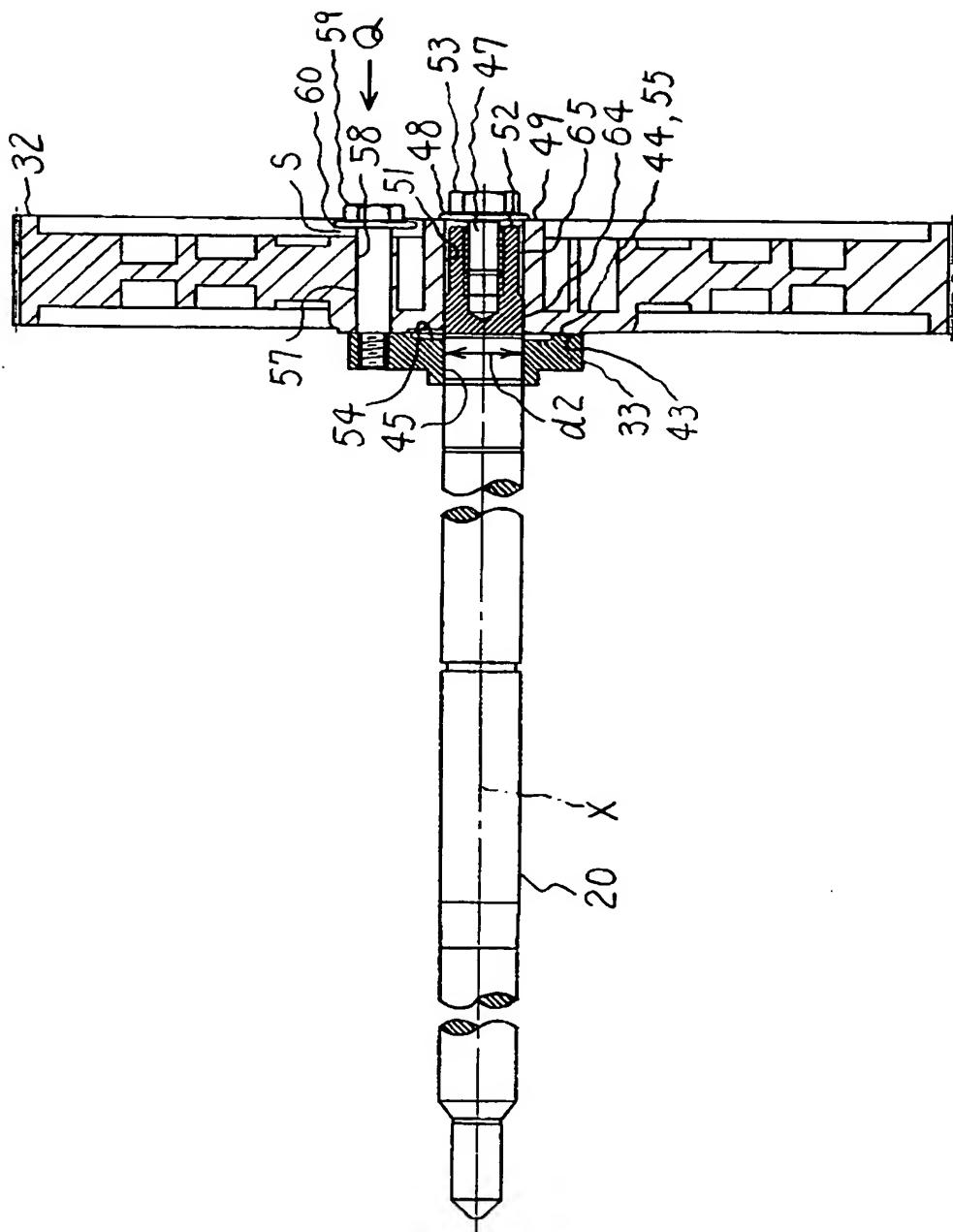
【図2】



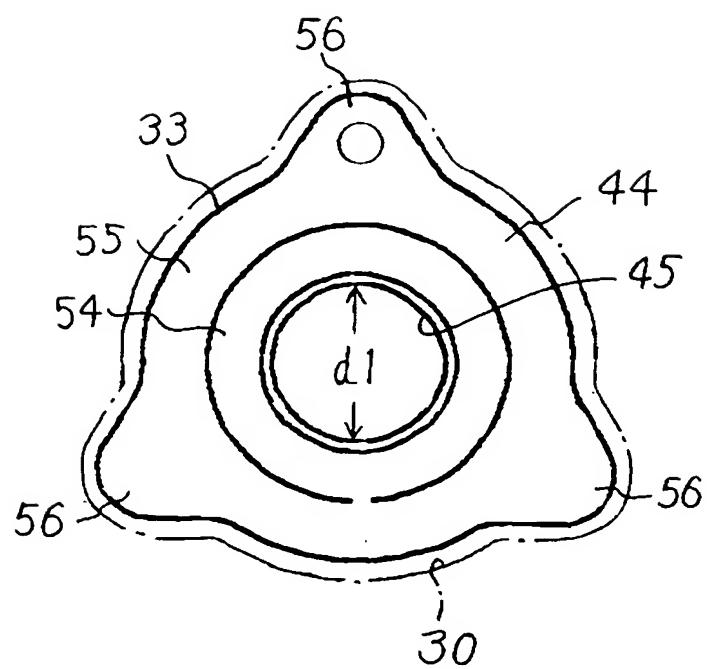
【図3】



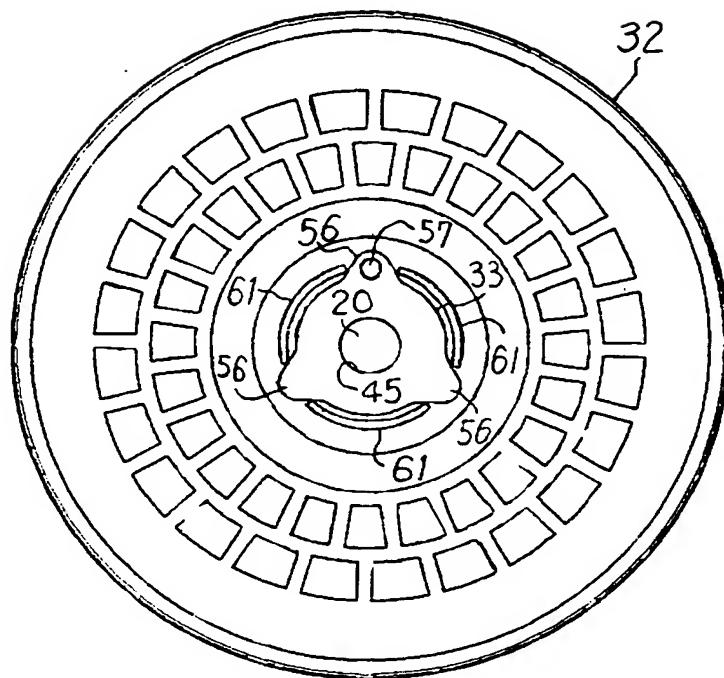
【図 4】



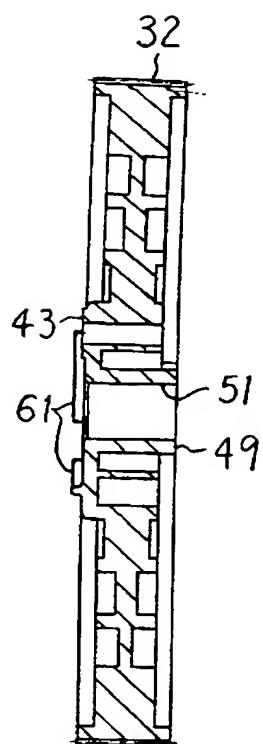
【図5】



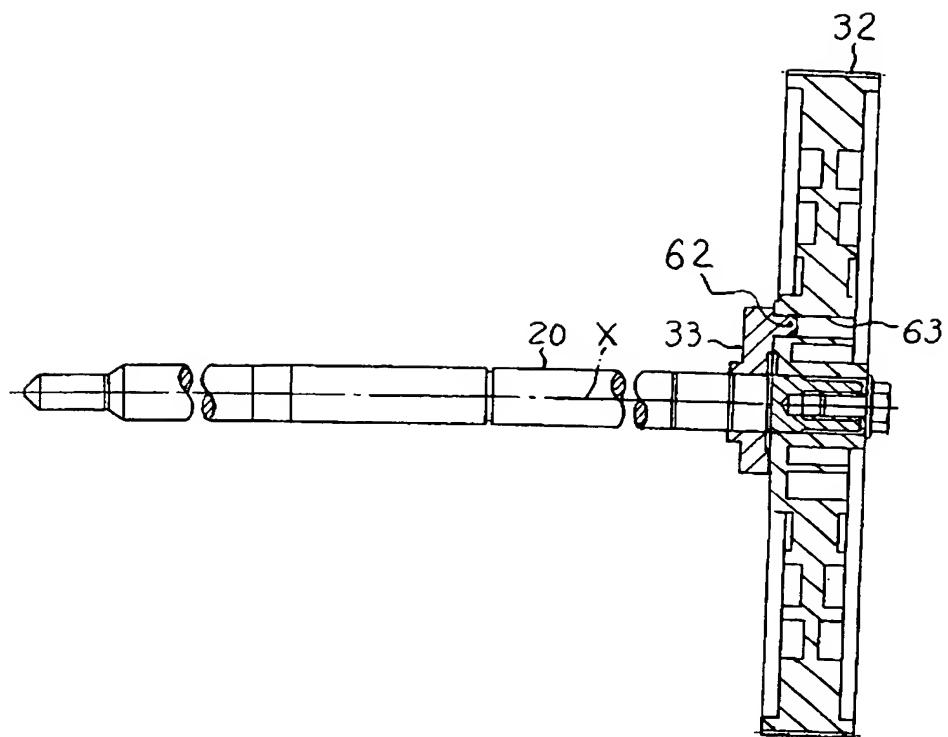
【図6】



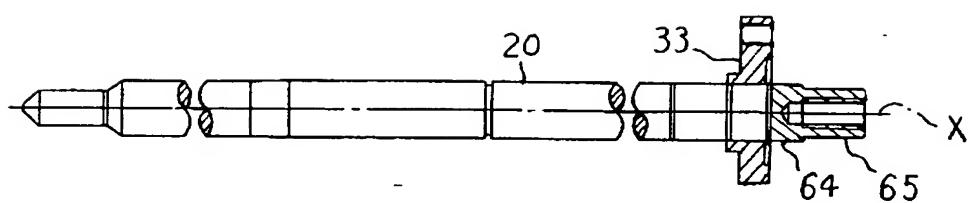
【図7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転軸と、その回転軸に対して同心状に固定されたギアと、回転軸に固定され、ギアの端面に圧接して、回転軸の軸線に対するギアの直角度を規制する規制部材とを有し、回転駆動されるギアの回転を回転軸に伝え、該回転軸に固定された感光体ドラムを回転駆動する伝動装置において、回転軸の軸線に対する規制部材の直角度を高めて、その軸線に対するギアの直角度を高めることによつて、感光体ドラム上に形成されるトナー像の画質を向上させる。

【解決手段】 回転軸20に嵌合したギア32の一方の端面43が圧接する規制部材33を回転軸20に対して、圧入によって固定する。

【選択図】 図2

特願2002-268922

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー

2. 変更年月日 2002年 5月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー